©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Chorologie und Zoogeographie der Cyprinodontidae (Atheriniformes, Osteichthyes) von Kamerun

Von A. C. RADDA

(Vorgelegt in der Sitzung der math.-naturw. Klasse am 11. November 1977 durch das w. M. Wilhelm KÜHNELT)

Nach der Beschreibung einer Reihe von Cyprinodontidae-Arten um die Jahrhundertwende und bis um etwa 1930 insbesondere durch BOULENGER (1915) und AHL (1924, 1928) wurden in den beiden jüngst vergangenen Jahrzehnten unsere Kenntnisse über die Zahnkärpflingsfauna von Kamerun bedeutend erweitert. Von diesen Autoren seien vor allem CLAUSEN (1963), BLACHE (1964) und SCHEEL (1968, 1974) genannt. Dem Autor war es möglich, in insgesamt sieben Studien- und Sammelreisen in Kamerun weitere Formen aufzufinden und zu beschreiben (siehe RADDA, 1973, 1974, 1975).

Mit 46 bisher bekannten Arten scheinen die Cyprinodontidae nunmehr im wesentlichen erfaßt (Tab. 1); die wichtigsten Daten über Taxonomie, Systematik, Biologie und Verbreitung dieser Arten finden sich bei RADDA (1977). In der vorliegenden Arbeit sollen vor allem die chorologischen und zoogeographischen Aspekte dieser Fischgruppe im Rahmen einer kurzen Übersicht dargestellt werden.

Kamerun – zumindest aber das ehemalige Bundesland Westkamerun – muß aufgrund der hohen Artendichte und wegen des sympatrischen und meist auch syntopen Auftretens von bis zu fünf Arten der Gattung *Aphyosemion* zweifellos als ein Evolutionszentrum der Cyprinodontidae angesehen werden. Die allermeisten Vertreter der eierlegenden Zahnkärpflinge sind ökologisch an den Regenwald gebunden, und nur wenige Arten haben auch Savannen-Biotope erfolgreich besiedeln können. Die höchste Artenzahl weist der dicht strukturierte und auch an Pflanzen sehr artenreiche Sumpfregenwald der Küstenebene auf. Als eine wesentliche Verbreitungsbarriere hat sich das Relief beziehungsweise die Höhenlage herausgestellt. So findet sich in den warem Küstenregenwäldern mit Höhen zwischen 0 und etwa 500 m Seehöhe eine völlig andersartige Cyprinodontidenfauna als in den mit mehr als 500 m SH höher gelegenen und damit auch etwas kühleren Regenwäldern des

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1: Die Cyprinodontidae-Arten von Kamerun, systematisch geordnet

Spezies	Code-Bezeichnung
Procatopus nototaenia BOULENGER (1904)	NOT
Procatopus similis (AHL, 1927)	SIM
Procatopus aberrans (AHL, 1927)	ABE
Aplocheilichthys spilauchen (DUMERIL, 1859)	SPN
Aplocheilichthys macrophthalmus MEINKEN (1932)	MAO
Aplocheilichthys camerunensis RADDA (1971)	CAR
Aplocheilichthys normani AHL (1928)	NOR
Aplocheilichthys pfaffi DAGET (1954)	PFA
Aplocheilus sexfasciatus GILL (1862)	SEX
Aplocheilus grahami (BLGR., 1911)	GRA
Aplocheilus esekanus SCHEEL (1968)	ESE
Aplocheilus sangmelinensis (AHL, 1928)	SAN
Aplocheilus spilargyreius (DUMERIL, 1861)	SPI
Aplocheilus bifasciatus (STEINDACHER, 1881)	BIF
Aphyosemion bivittatum (LÖNNBERG, 1895)	BIV
Aphyosemion volcanum RADDA & WILDEKAMP (1977)	VOL
Aphyosemion splendopleure (MEINKEN, 1930)	SPP
Aphyosemion riggenbachi (AHL, 1924)	RIG
Aphyosemion loennbergi (BLGR., 1903)	LOE
Aphyosemion sjoestedti (LÖENNBERG, 1895)	SJO
Aphyosemion kribianum RADDA (1975)	KRI
Aphyosemion schwoiseri SCHEEL & RADDA (1974)	SWO
Aphyosemion rubrolabiale RADDA (1974)	RUL
Aphyosemion robertsoni RADDA & SCHEEL (1974)	ROS
Aphyosemion batesii (BLGR., 1911)	BAT
Aphyosemion calliurum (BLGR., 1911)	CAL
Aphyosemion ahli MYERS (1933)	AHL
Aphyosemion pascheni (AHL, 1928)	PAS
Aphyosemion celiae SCHEEL (1971)	CEL
Aphyosemion franzwerneri SCHEEL (1971)	FRA
Aphyosemion cameronense (BLGR., 1903)	CAM
Aphyosemion raddai SCHEEL (1975)	RAD
Aphyosemion amoenum RADDA (1976)	AMO
Aphyosemion marmoratum RADDA (1974)	MAM
Aphyosemion gardneri (BLGR., 1911)	GAR
Aphyosemion ndianum SCHEEL (1968)	NDI
Aphyosemion mirabile RADDA (1970)	MIR
Aphyosemion cinnamomeum CLAUSEN (1963)	CIN
Aphyosemion puerzli RADDA & SCHEEL (1974)	PUR
Aphyosemion amieti RADDA (1976)	AMI
Aphyosemion wildekampi BERKENKAMP (1973)	WIL
Aphyosemion exiguum (BLGR., 1911)	EXI
Aphyosemion bualanum (AHL, 1924)	BUA
Aphyosemion bamilekorum RADDA (1971)	BAM
Nothobranchius kiyawensis AHL (1928)	KIY
Nothobranchius rubroreticulatus BLACHE & MITON (1960)	RUR

Inlandplateaus. Gebirge und Hochland, wie es mit dem über 4000 m hohen Kamerunberg an der Atlantikküste beginnt und sich über die Manenguba-, Bambutu-, Bamenda-, Mambila- und Tchabal-Berge ins Adamaua-Hochplateau fortsetzt, werden von Zahnkärpflingen nicht besiedelt. Lediglich zwei *Aphyosemion*-Arten finden sich noch bis in Höhenlagen von etwa 1300 m SH. Diesen vulkanisch entstandenen Gebirgen kommt im Hinblick auf deren Einfluß auf das Klima vor allem während der sogenannten („Anti"-)Pluviale – den pleistozänen Eiszeiten der nördlichen Hemisphäre entsprechend – besondere Bedeutung zu. Diese waren im tropischen Afrika durch extreme Trockenperioden gekennzeichnet, in denen durch die zum Äquator gerichtete Ausdehnung der nördlichen und südlichen Wüstengürtel der tropische Regenwald auf kümmerliche Reste schrumpfte (MOREAU, 1969). Gerade die Berge aber boten mit den dort höheren Niederschlägen Refugien für die Biozönosen des tropischen Regenwaldes. Eine Reihe von Reliktarten zeigt mit ihren meist sehr kleinflächigen Arealen die große Bedeutung der Reliefs und Klimas für die Artbildung.

Wie bereits oben erwähnt, finden sich nur wenige Arten, welche sich an die im Norden anschließenden trockeneren Sudan- und Sahel-Savannenbiotope angepaßt haben (siehe Abb. 1).

Die Unterfamilie Procatopodinae ist mit drei Arten der Gattung *Procatopus* und mit fünf Arten der Gattung *Aplocheilichthys* in Kamerun vertreten. *P. nototaenia* (NOT) und *P. similis* (SIM) leben in den Regenwaldgebieten der Küstenebene und stellen nigerianische Faunenelemente dar. *P. aberrans* (ABE) findet sich vor allem in Savannen-Biotopen des Inlandplateaus Nigerias und entspricht in der Verbreitung *Aphyosemion gardneri* (GAR) von den Rivulinen (Abb. 2a). *Aplocheilichthys spilauchen* (SPN) hat sich als einzige Zahnkärpflingsart an Brackwasser angepaßt und findet sich in Ästuarien und Lagunen der gesamten westafrikanischen Küste vom Senegal bis zum Kongo. *A. macrophthalmus* (MAO) stellt ein typisches Element der Nigeria-Fauna dar und findet sich vor allem in Biotopen des Sumpf-Regenwaldes. *A. camerunensis* (CAR) ist dagegen ein kamerunensisches Faunenelement der kühleren Regenwälder des Inlandplateaus im südlichen Kamerun. *A. normani* (NOR) und *A. pfaffi* (PFA) sind Bewohner der Sudan-Savanne und daher über sehr weite Gebiete Westafrikas verbreitet (Abb. 2b).

©Akademie d. Wissenschaften Berlin; download unter www.biologiezentrum.at

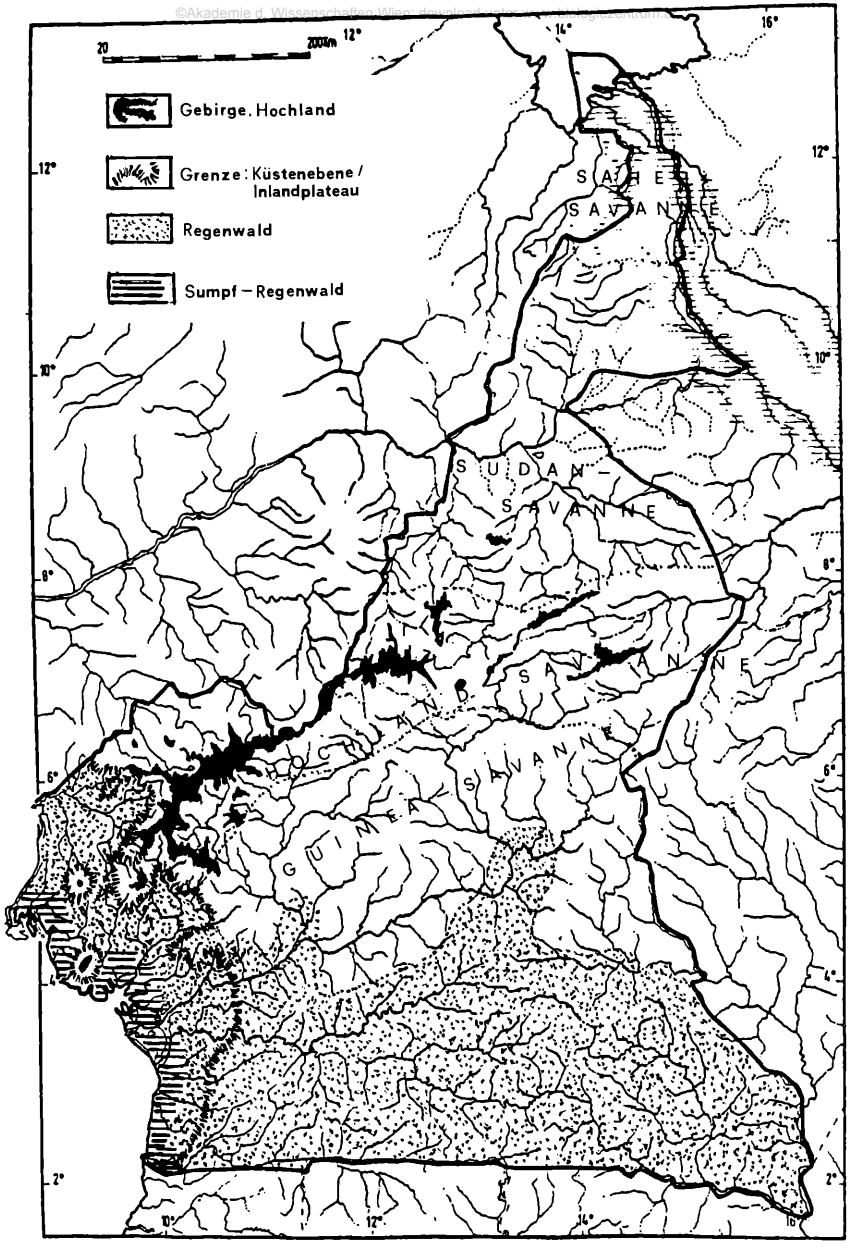

Abb. 1: Relief und Vegetation von Kamerun.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

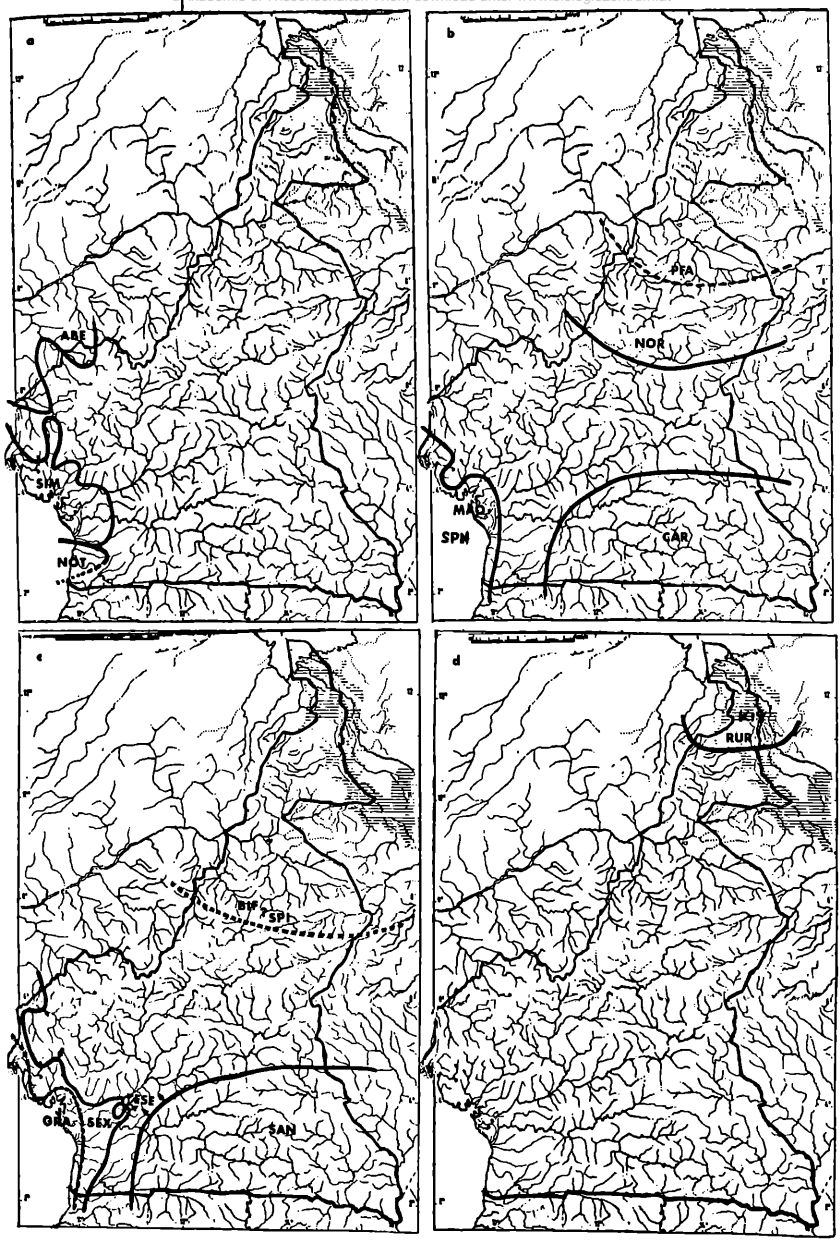

Abb. 2: Verbreitung von Cyprinodontidae-Arten in Kamerun: a) Genus *Procatopus* mit den Arten *aberrans* (ABE), *similis* (SIM) und *nototaenia* (NOT); b) Genus *Aplocheilichthys* mit den Arten *spilauchen* (SPN), *macrophthalmus* (MAO), *camerunensis* (CAR), *normani* (NOR) und *pfaffi* (PFA); c) Genus *Aplocheilus* mit den Arten *sexfasciatus* (SEX), *grahami* (GRA), *esekanus* (ESE), *bifasciatus* (BIF) und *spilargyreius* (SPI); d) Genus *Nothobranchius* mit den Arten *kiyawensis* (KIY) und *rubroreticulatus* (RUR).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

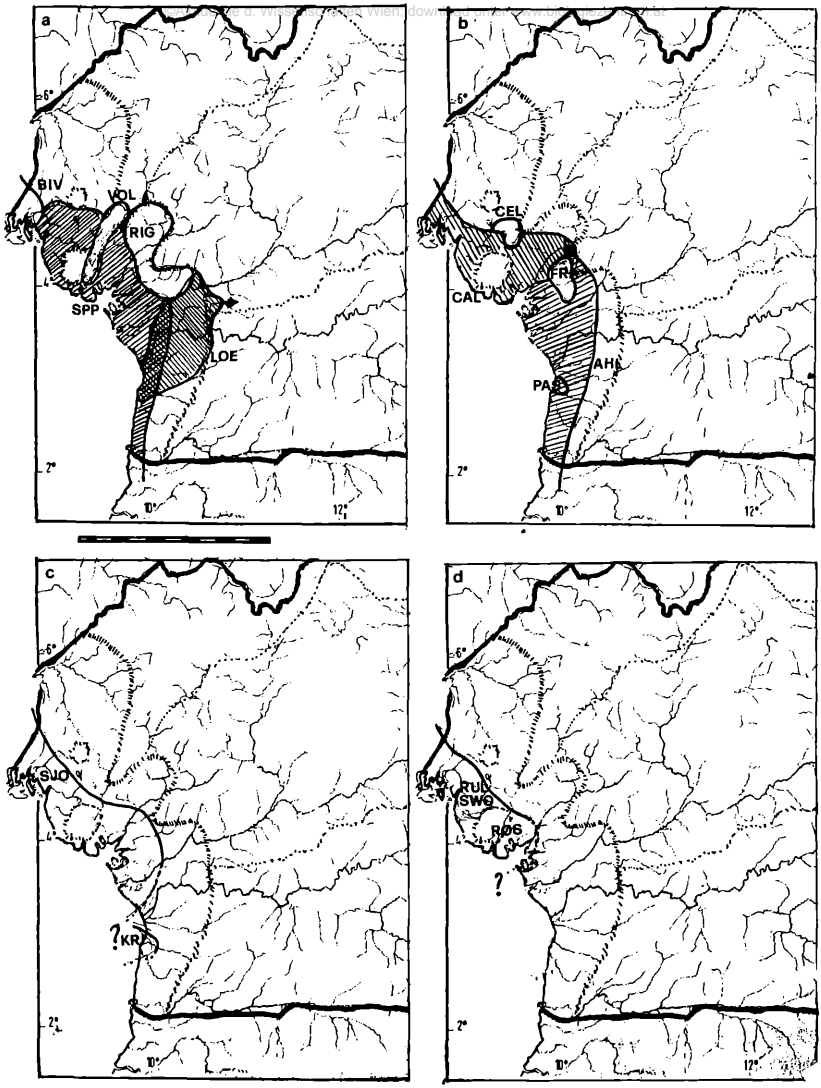

Abb. 3: Verbreitung von Aphyosemion-Arten in Kamerun: a) Subgenus *Chromaphyosemion* mit den Arten *bivittatum* (BIV), *splendopleure* (SPP), *volcanum* (VOL), *riggenbachi* (RIG) und *loennbergi* (LOE); b) *A. calliurum*-Gruppe mit den Arten *calliurum* (CAL), *ahli* (AHL), *celiae* (CEL), *franzwerneri* (FRA) und *pascheni* (PAS); c) und d) Subgenus *Fundulopanchax* mit den Arten *sjoestedti* (SJO), *kribianum* (KRI), *schwoiseri* (SWO), *rubrolabiale* (RUL) und *robertsoni* (ROS).

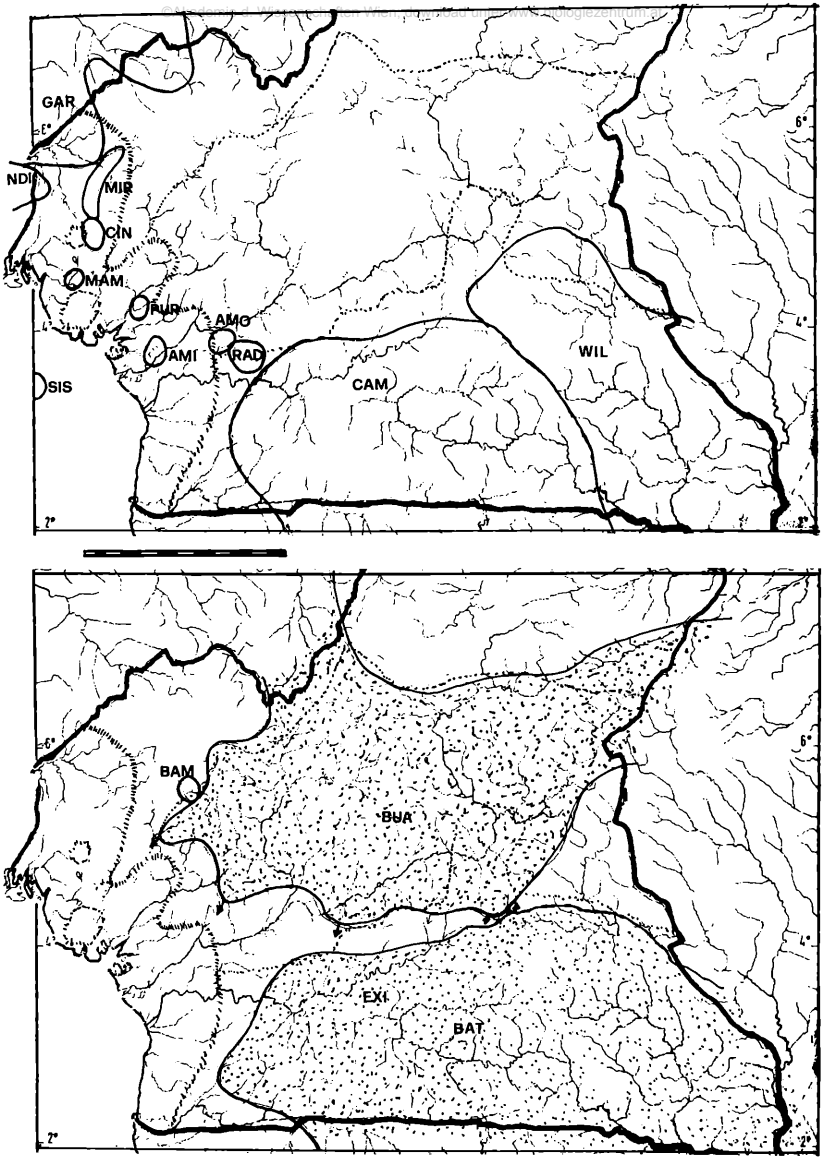

Abb. 4: Verbreitung von *Aphyosemion*-Arten in Kamerun: oben *A. gardneri*-Gruppe mit den Arten *gardneri* (GAR), *ndianum* (NDI), *mirabile* (MIR), *cinnamomeum* (CIN), *puerzli* (PUR), *amieti* (AMI); *A. cameronense*-Gruppe mit den Arten *cameronense* (CAM), *raddai* (RAD), *amoenum* (AMO), *marmoratum* (MAM); *A. elegans*-Gruppe mit der Art *wildekampi* (WIL); unten *A. exiguum*-Gruppe mit den Arten *exiguum* (EXI), *bualanum* (BUA), *bamilekorum* (BAM); *A. batesii*-Gruppe mit der Art *batesii* (BAT).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sehr ähnliche Areale können auch bei den Vertetern der Rivulinae-Gattung *Aplocheilus* (*Epiplatys*) beobachtet werden (Abb. 2c). *A. (E.) sexfasciatus* (SEX) ist ein über Togo, Benin und Nigeria bis N-Gabun verbreitetes Element der nigerianischen Fauna, ebenso wie *A. (E.) grahami* (GRA), der jedoch wie MAO sumpfige Biotope bevorzugt. *A. (E.) sangmelinensis* (SAN) ist ein kamerunisches Element der Regenwälder des Inlandplateaus und *A. (E.) spilargyreius* (SPI) sowie *A. (E.) bifasciatus* (BIF) sind wieder der weiträumig verbreiteten Sudan- und Sahelzonen-Fauna zuzuordnen. *A. (E.) esekanus* (ESE) findet sich lediglich in einem sehr kleinen Reliktareal der Übergangszone zwischen Küstenebene und Inlandplateau („falaise").

Die ebenfalls zu den Rivulinen gehörige Gattung *Nothobranchius* ist mit zwei Arten, nämlich *N. kiyawensis* (KIY) und *N. rubroreticulatus* (RUR), in sumpfigen Gebieten der Umgebung des Tschad-Sees in Kamerun vertreten. Alle Arten dieses Genus haben sich durch ihren ausgeprägten Saisonfisch-Charakter mit langen Diapause-Stadien während der Embryonalentwicklung an die oftmals viele Monate anhaltenden Trockenperioden ihrer Heimatgewässer angepaßt (Abb. 2d).

Die letzte und formenreichste Gruppe bildet die Rivulinae-Gattung *Aphyosemion*. Die Vertreter des Subgenus *Chromaphyosemion* zeigen durch ihre Verbreitungsareale eine deutliche Abhängigkeit vom Chemismus des Bodens. So findet sich *A. bivittatum* (BIV) auf älteren Kreidesedimenten, *A. splendopleure* (SPP) auf Sedimenten des Tertiär und Quartär, *A. volcanum* (VOL) auf Verwitterungsprodukten von vulkanischem Gestein und *A. riggenbachi* (RIG) sowie *A. loennbergi* (LOE) auf Urgesteinsböden. Alle Arten sind jedoch in ihrer Verbreitung auf die Küstenregion beschränkt und gehören zur nigerianischen Fauna (Abb. 3a). Ein sehr ähnliches Verbreitungsmuster zeigen auch die Vertreter der *A. calliurum*-Gruppe, wobei hier aber die Bodenverhältnisse offensichtlich keinen Einfluß genommen haben. *A. calliurum* (CAL) und *A. ahli* (AHL) sind weit verbreitete Arten der Nigeria-Fauna, während *A. celiae* (CEL), *A. franzwerneri* (FRA) und *A. pascheni* (PAS) Reliktarten mit kleinen Arealen darstellen (Abb. 3b).

Auch die sogenannten annuellen Arten mit Entwicklungs-Diapausen des Embryos von zwei bis sechs Monaten sind nigerianischen Ursprungs und in ihrer Verbreitung auf Sumpf-Biotope beschränkt. Es sind dies *A. sjoestedti* (SJO), *A. kribianum* (KRI), *A. schwoiseri* (SWO), *A. rubrolabiale* (RUL) und *A. robertsoni* (ROS) (Abb. 3c und 3d). Eine weitere Art, *A. batesii* (BAT), ist in den Regenwäldern des Inlandplateaus im Süden von Kamerun verbreitet. Zwei Gruppen, nämlich die *A. gardneri*- und die *A. cameronense*-Gruppe, zeigen gänzlich andere Verbreitungsmuster. *A. gardneri* (GAR) ist wie ABE eine Art der trockeneren Guinea- und Hochlandsavanne Nigerias und der angrenzen-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

den Gebiete in Westkamerun. Seine nächsten verwandten Arten *A. ndianum* (NDI), *A. mirabile* (MIR), *A. cinnamomeum* (CIN), *A. puerzli* (PUR) und *A. amieti* (AMI) zeigen eher annuellen Charakter, scheinen sich auf sumpfige Ausstände von Bächen des Regenwaldes spezialisiert zu haben und sind höchtswahrscheinlich Reliktarten aus den Pluvialen. *A. cameronense* (CAM) hat die kühleren Regenwälder des Inlandplateaus im südlichen Kamerun sowie im nördlichen Gabun besiedelt, und die Reliktarten *A. raddai* (RAD), *A. amoenum* (AMO) und *A. marmoratum* (MAM) scheinen sich in ähnlicher Weise wie bei GAR differenziert zu haben, weisen jedoch keinerlei annuellen Charakter auf. *A. wildekampi* (WIL) ersetzt im äußersten Südosten von Kamerun CAM und gehört zur sogenannten *A. elegans*-Gruppe, welche hauptsächlich das riesige Gebiet des Kongobeckens besiedelt hat (Abb. 4, oben).

Als letzte wären schließlich die bereits oben erwähnten Arten der *A. exiguum*-Gruppe zu nennen. *A. exiguum* (EXI) lebt wie CAM und BAT in den Regenwäldern des Inlandplateaus von Kamerun. Das nächstverwandte *A. bualanum* (BUA) ist dagegen in den Guinea- und Hochland-Savannengebieten verbreitet, und eine weitere Art, *A. bamilekorum* (BAM), findet sich in einem kleinen Reliktareal des Bamileke-Hochlandes als einziger Vertreter der Zahnkärpflinge (Abb. 4, unten).

Literatur

AHL, E., 1924: Über neue afrikanische Zahnkarpfen der Gattung *Panchax*. Zool. Anz. *61*, 303ff.

— 1928: Beiträge zur Systematik der afrikanischen Zahnkärpflinge. Zool. Anz. *70*, 113–129.

BLACHE, J., 1964: Les possons du bassin du Tchad et du bassin adjacent du Mayo Kebbi. Off. Rech. Sci. Techn. Outre-Mer 483 pp.

BOULENGER, G. A., 1915: Catalogue of the Freshwater Fishes of Africa *3*, 16–81. London.

CLAUSEN, H. St., 1963: Description of three new species of *Aphyosemion* MYERS from Nigeria and Cameroun. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren., *125*, 195–205.

MOREAU, R. E., 1969: Climatic changes and distribution of forest vertebrates in West Africa. J. Zool. London *158*, 39–61.

RADDA, A. C., 1973: Untersuchung an einigen kürzlich beschriebenen Arten und Unterarten von Rivulinen (Osteichthyes, Cyprinodontidae) aus dem tropischen Westafrika. Ann. naturhistor. Mus. Wien *77*, 365–380.

— 1974: *Aphyosemion marmoratum* nov. spec. und *Aphyosemion rubrolabiale* nov. spec., zwei neue Rivulinen-Arten (Osteichthyes, Cypronodontidae)

aus Westkamerun. Sitzungsber. Akad. Wiss. Abt. I, *181* (7–10), 155–162.
— 1975: A Review of *Aphyosemion gulare* (BLGR., 1901) and its Relatives With the Description of *Aphyosemion kribianum* nov. spec. B. K. A. Publ. 12 pp.
— 1977: Katalog der Cypronodontidae (Atheriniformes, Osteichthyes) von Kamerun. Verlag J. Zehnder & Co., St. Gallen, 98 pp.
SCHEEL, J. J., 1968: Rivulins of the Old World. T. F. H. Publ., 473 pp.
— 1974: Rivuline Studies. Taxonomic Studies of Rivuline Cyprinodonts from tropical Africa (Rivulinae, Cyprinodontidae, Atheriniformes, Pisces). Mus. Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Ann. Ser. IN-8° Sci. Zool. *211*, 150 pp.